

Metabolismo de la glucosa sanguínea

🤔 ¿Qué le podría ocurrir si le aumentara o disminuyera su glicemia? 😞

¿Por qué?

Una concentración elevada de glucosa provocaría la liberación de agua de los tejidos como consecuencia de su efecto osmótico. Los tejidos se deshidratarían y su funcionamiento se afectaría, por ej. en el cerebro se podría producir un coma hiperosmolar. Por otro lado, si la glucemia continuara bajando luego de una ingesta, los tejidos que dependen de glucosa sufrirían por falta de energía. Si la glucemia cayera abruptamente, el cerebro no podría producir suficiente ATP para funcionar. Se producirían mareos, seguidos de adormecimiento y finalmente, coma. Los eritrocitos no podrían producir suficiente ATP para mantener la integridad de sus membranas. La hemólisis de estas células disminuiría el transporte de O₂ a los tejidos. Finalmente, todos los tejidos que dependen del O₂ para sus procesos de transformación de energía fallarían. Si el problema fuera suficientemente severo, podría provocar la muerte del individuo.

Objetivo: Describir los efectos de la insulina en los procesos que regulan la homeostasis de la glicemia.

Modelo 1: Test de Tolerancia a la Glucosa Oral (TTGO)

La prueba de tolerancia a la glucosa oral se utiliza a menudo para detectar diabetes mellitus.

El siguiente procedimiento se usa para realizar un TTGO:

- ✚ Se le indica al paciente que coma una dieta normal durante los días previos a la prueba.
- ✚ Se le indica al paciente que ayune (sin comer ni beber) durante 8 a 10 horas antes del examen (generalmente durante la noche).
- ✚ En el laboratorio, el paciente toma una solución de glucosa preparada (el volumen y la concentración de la solución varían de acuerdo con el peso corporal del paciente, por lo general, 75 gramos de glucosa).
- ✚ Las mediciones de los niveles de glucosa en la sangre del paciente se toman cada 30 o cada 60 minutos después de beber la solución de glucosa, hasta que se cumplen horas (no se consume ningún alimento o bebida durante la administración del TTGO).

La siguiente tabla de datos muestra valores mínimos y máximos aceptables para el TTGO.

| Tiempo (minutos) | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Glicemia máxima (mg/dL) | 100 | 170 | 160 | 130 | 105 |
| Glicemia mínima (mg/dL) | 80 | 150 | 140 | 110 | 85 |

Preguntas:

1. ¿Qué consumen las personas al comienzo de la prueba de tolerancia oral a la glucosa? ¿Cómo se determina el volumen y la concentración de la solución de glucosa que se le administrará a un paciente?
2. ¿Cuál es la duración del tiempo del TTGO?

3. ¿Cuál es el rango de los valores normales de glucosa sanguínea al comienzo (tiempo cero) de la prueba?
4. ¿Cuáles son los niveles más altos aceptables de glucosa sanguínea durante la prueba? ¿En qué momento de la prueba son registrados estos valores?
5. ¿Cuál es el rango de valores normales de glucosa sanguínea al final de la TTGO?
6. Dos personas (María y Laura) informan a su médico que sufren tanto de ***sed como de micción frecuentes***. Además, María tiene síntomas adicionales: ***visión borrosa y una "sensación de hormigueo" en los dedos de manos y pies***. El médico sospecha de diabetes mellitus, una enfermedad en la que el metabolismo de la glucosa sanguínea no se mantiene dentro de los rangos normales. El médico ordena a ambas que se sometan a una prueba de tolerancia a la glucosa oral para someter a prueba su hipótesis. A continuación, se muestran los resultados de la TTGO.

Medidas registradas durante el TTGO

| Tiempo (minutos) | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| María: Glicemia (mg/dL) | 90 | 140 | 150 | 135 | 110 |
| Laura: Glicemia (mg/dL) | 110 | 170 | 220 | 270 | 300 |

a) De acuerdo con los datos de la tabla -que resume los niveles de glicemia de ambas pacientes- ¿de cuál de las dos mujeres tienes más presunción de que padezca ***diabetes mellitus***?

b) Justifica tu respuesta comparando los datos de TTGO de cada mujer con los datos de la tabla en el Modelo 1.

Modelo 2: niveles de glicemia y de insulina sanguínea

La *insulina* es una hormona proteica que es secretada por el páncreas en la sangre. Los médicos rara vez miden los niveles de insulina, pero es normal que en los laboratorios que investigan la diabetes se realice ese procedimiento.

Los siguientes datos muestran los niveles de insulinemia que corresponden a los niveles de glucosa sanguínea en el TTGO utilizado en el Modelo 1.

Medidas registradas durante el TTGO

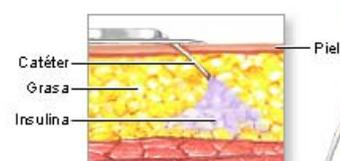
| Tiempo (minutos) | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| María: Glicemia (mg/dL) | 90 | 140 | 150 | 135 | 110 |
| María: Insulinemia (pmol/L) | 45 | 140 | 200 | 220 | 150 |
| Laura: Glicemia (mg/dL) | 110 | 170 | 220 | 270 | 300 |
| Laura: Insulinemia (pmol/L)* | 25 | 60 | 80 | 85 | 90 |

* <http://www.upc.com.mx/abreviaturas/index/mostrar:P>

PREGUNTAS:

- ¿Qué unidades se usan para medir la glucosa en la sangre? ¿Qué unidades se usan para medir la insulina en sangre?
- Trabaja individualmente para dibujar dos gráficos, uno que muestre los niveles de glucosa e insulina de María en función del tiempo y el segundo que muestre los niveles de glucosa e insulina de Laura en función del tiempo. Después de que todos los integrantes de tu grupo hayan completado los gráficos, compáralos con los de ellos. *(Usa una hoja de papel milimetrado para hacer tus gráficos. Anéxalos al informe)*

9. ¿Cuál de las dos pacientes (María o Laura) tuvo la mayor respuesta pancreática al TTGO? ¿Cómo lo dedujiste?
10. Individualmente, escribe una oración gramaticalmente correcta que describa la relación entre la glicemia y los niveles de Insulinemia. Después de que termine la redacción cada uno de los integrantes de tu grupo, compara las oraciones y, como grupo, decidan cuál de las oraciones es más precisa.
11. A menudo se requiere que los diabéticos vigilen sus niveles de glucosa en la sangre para determinar si necesitan una inyección de insulina. ¿Bajo qué condiciones deberían las personas diabéticas inyectarse insulina?
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000305.htm>



Las instrucciones de dosaje se ingresan en el pequeño computador de la bomba y luego se inyecta la cantidad apropiada de insulina de una manera calculada y controlada

Bomba de insulina



Modelo 3: Índice Glicémico y cambios en la glicemia

Tres estudiantes universitarios (Carlos, Linda y Miriam) midieron sus niveles de glucosa sanguínea durante seis horas. Los tres registraron lo que comieron durante el desayuno a las 7:30 a.m.; pero, por falta de tiempo, *no hicieron un registro de ninguna otra ingesta de alimentos*.

Desayuno de Carlos: jugo de naranja, avena regular alta en fibra y un plátano.

Desayuno de Linda: Bebida cola con azúcar, bombones de chocolate con azúcar y dos tazas de café (con azúcar).

Desayuno de Miriam: tocino, huevos y dos tazas de café negro.

Niveles de glicemia de los estudiantes

| Tiempo (minutos) | 7am | 8am | 9am | 10am | 11am | 12 | 1pm |
|------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|
| Carlos: Glicemia (mg/dL) | 70 | 140 | 140 | 80 | 80 | 80 | 115 |
| Linda: Glicemia (mg/dL) | 70 | 170 | 55 | 170 | 55 | 160 | 55 |
| Miriam: Glicemia (mg/dL) | 70 | 80 | 80 | 80 | 70 | 70 | 90 |

PREGUNTAS:

12. Construye un gráfico que documente cómo cambiaron los niveles de glucosa en sangre de cada estudiante durante el período de tiempo registrado en la tabla. (Usa hoja milimetrada graficar los datos. Rotula correctamente el gráfico y dale un título apropiado. Anéxalo al informe)

13. ¿Cuántas veces, incluido el desayuno, comió cada persona durante el lapso de 6 horas? Da evidencias numéricas que avalen tu respuesta.
14. ¿Qué tipos de alimentos están asociados con los cambios más rápidos en los niveles de glucosa en la sangre?
15. El índice glucémico (IG) es una escala numérica (que varía de 1 a 100) que sirve como un indicador de la rapidez con que un alimento provoca un aumento de la glicemia. Los carbohidratos que causan un rápido aumento de la glicemia tienen un valor alto, mientras que los carbohidratos que causan un aumento gradual de la glucosa en la sangre tienen valores más bajos.
- a) Usando el término "índice glucémico", describe los desayunos de Carlos, Linda y Miriam.
- El desayuno de Carlos:
- El desayuno de Linda:
- El desayuno de Miriam
- b) ¿Cuál desayuno tenía el índice glucémico más alto?
- c) ¿Cuál desayuno tenía el índice glucémico más bajo??
16. Usando el término "índice glucémico", escribe una o dos oraciones que describan los componentes de un desayuno saludable, es decir, uno que no provocara un cambio rápido en la glicemia.

PREGUNTA DESAFÍO:

17. A veces es muy peligroso inyectarle a alguien insulina. ¿Cuándo no se debe administrar insulina?
18. Explica cómo una enfermedad del páncreas puede causar problemas con el metabolismo de la glucosa.

